

### 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Dinámica
<b>Clave de la asignatura:</b>	SAE-1308
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3-1-4
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Sistemas Automotrices

### 2. Presentación

#### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil de egreso las bases para conocer y aplicar los conceptos fundamentales de la dinámica en la solución de problemas.

En esta asignatura se definen, explican y emplean las leyes del movimiento de los cuerpos y las causas que le dan origen, permitiendo al estudiante analizar el comportamiento de cuerpos en movimiento presentes en los sistemas automotrices.

De manera particular, lo desarrollado en esta asignatura se aplica en el estudio de temas tales como: cantidad de movimiento y conservación de la energía en la asignatura de Mecánica de Fluidos; análisis cinemático de mecanismos planos, síntesis de mecanismos bidimensionales y engranes, trenes de engranajes y diseño de levas en la asignatura Análisis y Síntesis de Mecanismos; sistemas de suspensión en la asignatura de Elementos Automotrices; desgaste, fricción y lubricación en Tópicos de Tribología para Sistemas Automotrices; entre otros.

#### Intención didáctica

El estudiante desarrollará las competencias para aplicar las leyes y principios fundamentales de la cinemática y la cinética en la solución de problemas.

La asignatura se organiza en cinco temas, agrupando los contenidos conceptuales y la aplicación de éstos. Se abordan los temas de desplazamiento, velocidad y aceleración al comienzo del curso buscando una visión de conjunto de este campo de estudio.

En el tema uno, se trata el estudio de la cinemática de la partícula, parte de la mecánica que se encarga del análisis de los cuerpos en movimiento. En este tema se analizan los diferentes tipos de movimiento definiendo para cada uno la posición, velocidad y aceleración.

En el tema dos se estudian los conceptos de las leyes de Newton y su aplicación en la solución de problemas. Además, se desarrolla el principio de trabajo y energía.

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

En el tema tres se tratan los conceptos relacionados con la cinética de sistemas de partículas, cantidad de movimiento lineal y angular, así como el principio de impulso y cantidad de movimiento.

Se aborda el tema cuatro con los conceptos de translación, rotación y movimiento plano general del cuerpo rígido.

El quinto tema trata los conceptos de cinética del cuerpo rígido.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación y su posterior aplicación, asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean artificiales, virtuales o naturales para culminar con la resolución de problemas.

De la resolución de problemas se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 13 al 16 de noviembre de 2012.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Matamoros, Querétaro, Reynosa, Saltillo, San Juan del Río, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tláhuac, Tláhuac II, Tlalnepantla, Superior de Lerdo, Superior de Libres, Superior del Sur de Guanajuato y Superior de Irapuato.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.</p>

<p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 19 de noviembre de 2012 al 1 de marzo de 2013.</p>	<p>Academias de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, San Juan del Río, Tepic, Tláhuac II, Superior de Irapuato y Superior de Libres.</p>	<p>Elaboración del Programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Tláhuac, del 4 al 7 de marzo de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Matamoros, Querétaro, Reynosa, Saltillo, San Juan del Río, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tláhuac, Tláhuac II, Tlalnepantla, Superior de Lerdo, Superior de Libres y Superior de Irapuato.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.</p>
<p>Tecnológico Nacional de México, del 5 al 8 de diciembre de 2017.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Superior de Abasolo, Superior de Lerdo, Superior de Irapuato, Superior de Libres y Superior del Oriente del Estado de Hidalgo.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingeniería en Animación Digital y Efectos Visuales, Ingeniería en Sistemas Automotrices y Licenciatura en Turismo.</p>

**4. Competencia(s) a desarrollar**

<p><b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza las leyes de movimiento y las causas que lo originan para el estudio de elementos dinámicos.</li> </ul>

**5. Competencias previas**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas de equilibrio de partículas y cuerpo rígido en dos y tres dimensiones para identificar el comportamiento de los elementos mecánicos bajo la acción de cargas estáticas.</li> <li>• Aplica los principios y técnicas básicas del cálculo vectorial para resolver problemas de ingeniería del entorno.</li> </ul>
---

**6. Temario**

No.	Nombre de temas	Subtemas
1	Cinemática de la partícula	1.1 Posición, velocidad y aceleración 1.2 Análisis del movimiento rectilíneo 1.3 Análisis del movimiento curvilíneo 1.4 Análisis del movimiento relativo
2	Cinética de la partícula	2.1 Leyes del movimiento de Newton 2.2 Trabajo de una fuerza 2.3 Principio de trabajo de energía 2.4 Fuerzas conservativas y energía potencial 2.5 Principio general de trabajo y energía 2.6 Conservación de la energía. Potencia y eficiencia
3	Cinética de sistemas de partículas	3.1 Cantidad de movimiento lineal y angular de un sistema de partículas 3.2 Principio del impulso y la cantidad de movimiento
4	Cinemática del cuerpo rígido	4.1 Traslación 4.2 Rotación con respecto a un eje fijo 4.3 Movimiento plano general
5	Cinética de los cuerpos rígido	5.1 Ecuaciones para movimiento plano <sup>[1]</sup> <sub>SEP</sub> 5.2 Momentos y productos de inercia. 5.3 Traslación, rotación y movimiento plano general 5.4 Movimiento tridimensional de un cuerpo rígido 5.5 Principio de D' Alembert

**7. Actividades de aprendizaje de los temas**

<b>Tema 1. Cinemática de la partícula</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce las variables físicas que intervienen en el movimiento de las partículas sin importar la causa que lo produce.</li> <li>Resuelve problemas de movimiento de partículas para determinar la posición, velocidad y aceleración.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de síntesis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar y comentar por equipos en plenaria en el aula el estado del arte de los estudios realizados en partículas en movimiento.</li> <li>Realizar un reporte donde se definan las variables de las partículas en movimiento.</li> <li>Elaborar gráficas en el aula o laboratorio de movimiento de partículas sobre trayectorias no lineales y con</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad para analizar información proveniente de fuentes confiables</li> <li>Solución de problemas</li> <li>Trabajo en equipo</li> <li>Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> </ul>	<p>movimiento variable, plasmando en un reporte sus conclusiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolver ejercicios de movimiento de partículas encargados o planteados en clase y relatar su conclusión personal.</li> </ul>
<p><b>Tema 2. Cinética de la partícula</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Emplea las leyes del movimiento y las causas que lo producen para la solución de ejercicios.</li> <li>Aplica los conceptos de trabajo y energía para resolver problemas de movimiento de partículas.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de síntesis</li> <li>Habilidad para analizar información proveniente de fuentes confiables</li> <li>Solución de problemas</li> <li>Trabajo en equipo</li> <li>Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentar un trabajo de investigación documental y discutir en clase el contexto en el cual Newton descubrió las leyes que llevan su nombre y su implicación o impacto en la ciencia.</li> <li>Construir modelos para la comprobación de la segunda ley de Newton.</li> <li>Solucionar ejercicios en forma individual o grupal; así como aplicar y comparar los diferentes métodos de solución de problemas.</li> </ul>
<p><b>Tema 3. Cinética de sistemas de partículas</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve el comportamiento de un sistema de partículas aplicando los conceptos de conservación del momento lineal y angular.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de síntesis</li> <li>Habilidad para analizar información proveniente de fuentes confiables</li> <li>Solución de problemas</li> <li>Trabajo en equipo</li> <li>Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentar un trabajo de investigación documental y discutir en clase los conceptos de energía y sus expresiones matemáticas para diferentes movimientos.</li> <li>Construir modelos didácticos para la comprobación de la conservación de la cantidad de movimiento lineal y angular.</li> <li>Calcular ejercicios referentes a los conceptos de impacto, conservación de movimiento lineal y angular de un sistema de partículas.</li> </ul>

<b>Tema 4. Cinemática del cuerpo rígido</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza los aspectos de la cinemática de los cuerpos rígidos para la solución de ejercicios.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de síntesis</li> <li>• Habilidad para analizar información proveniente de fuentes confiables</li> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar modelos donde se identifique los movimientos de traslación, rotación y plano general.</li> <li>• Exponer por equipos en el aula los diferentes tipos de movimiento de un cuerpo rígido obtenidos de diversas fuentes de información.</li> <li>• Resolver ejercicios en forma individual o grupal.</li> </ul>
<b>Tema 5. Cinética del cuerpo rígido</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza las relaciones existentes entre las fuerzas que actúan sobre un cuerpo rígido para determinar su efecto sobre la forma y masa del mismo.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de síntesis</li> <li>• Habilidad para analizar información proveniente de fuentes confiables</li> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar modelos didácticos para la comprobación de la dinámica del cuerpo rígido.</li> <li>• Calcular momentos de inercia de cuerpos rígidos.</li> <li>• Analizar situaciones de sistemas mecánicos donde intervengan fuerzas.</li> <li>• Fabricar modelos didácticos para la comprobación del momento angular y lineal de los cuerpos.</li> <li>• Resolver ejercicios en forma individual o grupal.</li> </ul>

**8. Práctica(s)**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir la función de la posición, velocidad y aceleración en el movimiento rectilíneo de un objeto.</li> <li>• Definir la función de la posición, velocidad y aceleración en el movimiento curvilíneo de un objeto.</li> <li>• Simular la posición, velocidad y aceleración de un cuerpo en caída libre.</li> <li>• Simular de la posición, velocidad y aceleración de un cuerpo en tiro parabólico.</li> <li>• Comprobar la velocidad y aceleración del movimiento relativo entre objetos.</li> <li>• Medir los parámetros que caracterizan el comportamiento de las partículas y cuerpos en movimiento apoyados con el uso de software.</li> </ul>
--

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la meta-cognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de manera integral, creando las condiciones en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional.

En el contexto de la evaluación por competencias, dentro de las evidencias de desempeño, se sugieren las siguientes:

- Mapas
- Diagramas
- Tabla comparativa
- Ensayos
- Evaluación
- Cuadro sinóptico
- Foros de discusión
- Videos
- Reportes
- Bitácora
- Resumen

- Presentaciones

Y los instrumentos de evaluación del desarrollo de competencias específicas y genéricas, pueden ser:

- Guía de observación
- Matriz de valoración
- Lista de cotejo
- Guía de proyectos
- Rúbricas

### **11. Fuentes de información**

1. Hibbeler, R. C. (2010). *Ingeniería Mecánica Dinámica*. México: Editorial Prentice Hall.
2. Meriam J.L y Kraige L.G (2012). *Engineering Mechanics Dynamics*. John Wiley & Sons, Inc.
3. Beer, F. P., Cornwell, P. & Johnston, E. R. (2011). *Dinámica*. México: Editorial Mc Graw Hill.
4. Solar Gonzalez, J. (1989). *Cinemática y Dinámica Básicas para Ingenieros*. México: Editorial Trillas.
5. Bedford, A. & Fowler, W. (1996). *Dinámica, Mecánica para Ingeniería*. México: Addison Wesley.
6. Kraige, L. G. & Meriam, J. L. (2000). *Mecánica para Ingenieros*. España: Editorial Reverte.
7. Riley William f., Sturges Leroy D., *Engineering Mechanics*, John Wiley and Son's, 1993.
8. Shames Irving H, *Mecánica para Ingenieros, Dinámica 4° edición*, Prentice Hall (Pearson), México 1999.